

交通工程设施

施工监理指南

Jiāotōng Gōngchéng Shèshī
Shīgōng Jiānlǐ Zhǐnán



苏权科 殷石新 编著
林旭东 陈展欣



人民交通出版社
China Communications Press

交通工程设施

施工监理指南

Jiaotong Gongcheng Sheshi
Shigong Jianli Zhinan



苏权科
林旭东

殷石新
陈展欣

编著



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书着重阐述了交通工程施工监理的控制目标、控制要点、控制流程、控制措施和监理记录等内容。在交通机电系统部分侧重于施工图联合设计管理、设备材料控制、施工过程控制和系统测试控制。每个分项和每个过程都列出了检查的内容、方法、所用的检测仪器设备以及检测的项目、频率和检测指标的要求,并有针对性的予以举例说明。对交通工程施工监理过程中常见的质量问题如何预防及处治也专门作了叙述。并编制了所有监理检验表格的样式。本书内容全面、详细、重点突出、紧密结合工程建设实际,融入了本行业的最新发展成就。

本书适合交通工程施工监理人员和施工人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

交通工程施工监理指南/ 苏权科等编著. —北京:
人民交通出版社, 2005.8
ISBN 7-114-05597-8

I. 交… II. 苏… III. 交通工程—基础设施—工
程施工—监督管理—指南 IV.U491-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 059238 号

书 名: 交通工程施工监理指南

著 作 者: 苏权科 殷石新 林旭东 陈展欣

责任编辑: 赵 蓬

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京宝莲鸿图科技有限公司

开 本: 787×980 1/16

印 张: 35.25

字 数: 569 千

版 次: 2005 年 9 月 第 1 版

印 次: 2005 年 9 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN7-114-05597-8

印 数: 0001—4000 册

定 价: 58.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《交通工程设施施工监理指南》编写委员会

● 主 编：苏权科 殷石新

● 副 主 编：林旭东 陈展欣

● 主要编写人员：苏权科 殷石新 林旭东
陈展欣 钟子锦 方熙霞
袁 枚 张文忠 张重文
林火木 王伟林 吴华佳



本书根据近年来在高速公路交通工程设施建设和监理实践中的经验,立足于交通工程设施的基本概念、基本理论、基本操作,抓住关键技术和施工过程中的重点环节,结合现行标准、规范和监理法规,以及国内外新技术、新工艺、新材料的发展,归纳出交通工程设施施工监理组织与管理体系、监理程序和操作方法。着重围绕交通工程设施的两大部分——交通安全设施和交通机电系统,从不同阶段监理的控制目标、控制要点、控制流程、控制措施和监理记录等几个方面予以论述。在交通机电系统部分又侧重于施工图联合设计管理、设备材料控制、施工过程控制和系统测试控制。每个分项和每个过程都列出了检查的内容、方法、所用的检测仪器设备以及检测的项目、频率和检测指标的要求,并有针对性的予以举例说明。对交通工程设施施工及监理过程中常见的质量问题应如何预防及处治也做了专门叙述。并编制了所有监理检验表格的样式。书中所引用的检表-××及监表-××均指附录所列表格。

在内容上,力求全面、详细和重点突出,力求紧密结合工程建设实际,力求融入本行业的最新发展成就。目的是通过阅读本书,使生产一线的交通工程设施施工监理人员和施工人员,全面了解交通工程设施施工监理的系统理论、基本程序、组织管理模式、工作内容和方法,为交通工程设施施工监理这个发展中行业的从业人员和群体提供一个指引。其地位应能对应于施工单位的作业指导书。但最终能否达到这个效果,还有待实践检验和读者的评判。

全书共十二篇四十七章。各篇章写作人员分工如下:

● 第二篇的第二章,第三篇的第二章、第三章,第四篇的第一章、第三章,第九篇的第一至第五章由苏权科执笔。

● 第六篇的第四章,第十一篇的第三章,附录由殷石新执笔。

● 第二篇的第一章,第三篇第一、第四章,第五篇的第一、第八章,第六篇第五章、第八篇的第一、第二、第三章,第十二篇的第一章由林旭东执笔。

● 第四篇的第二章,第五篇第五章、第六篇的第二、第六、第七章,第十一篇的第一、第二章,第十二篇的第二章由陈展欣执笔。

● 第一篇的第二章,第五篇的第四、第六、第七章,第十篇的第一、第二、第三章由钟子锦执笔。

● 第六篇的第一、第三章,第四篇第三章的部分内容由方熙霞执笔。

● 第一篇的第三章,第六篇的第一、第三章的部分内容由袁枚执笔。

● 第七篇的第一至四章由张文忠执笔。

● 第一篇的第一章由张重文执笔。

● 第五篇的第二章由林火木执笔。

● 第五篇的第三章由王伟林执笔。

● 第十二篇第一章的第二节、第三节由吴华佳执笔。

交通机电系统部分的内容由殷石新统稿和审定。

交通安全设施部分和全书其他内容由苏权科统稿和审定。

本书写作过程中得到了广东省交通集团有限公司、广东华路交通科技有限公司、广东新粤交通投资有限公司领导的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。同时,各位写作人员的家属也对我们的工作给予了无私的支持和鼓励,没有她们的谅解和支持,本书也难以出版。

谨以此书奉献给大家。

作 者

2005 年 1 月

目录

Mulu

第一篇 交通设施工程监理概述	1
第一章 交通设施工程概况	1
第二章 交通设施工程监理概况	8
第三章 公路工程监理与交通设施工程监理的关系	11
第二篇 监理任务的承揽	15
第一章 招标方式和程序	15
第二章 监理投标	17
第三篇 交通设施工程施工监理的组织管理	36
第一章 监理组织机构设置	36
第二章 监理的组织管理	44
第三章 监理细则的编写	63
第四章 监理人员与设施配置	71
第四篇 交通设施工程施工监理的前期工作	75
第一章 监理工程师的技术准备工作	76
第二章 督促审查承包人的前期准备工作	80
第三章 建立工程协调管理机制	84
第五篇 交通安全设施质量监督	91
第一章 交通安全设施概述	91
第二章 标志	93
第三章 标线	107
第四章 轮廓标	116
第五章 波形梁钢护栏	125
第六章 防眩设施	135

第七章 突起路标	141
第八章 隔离栅与防落网	148
第六篇 交通机电工程质量监理	158
第一章 概述	158
第二章 监控系统质量控制	169
第三章 通信系统质量控制	210
第四章 收费系统质量控制	255
第五章 隧道通风与照明系统质量控制	303
第六章 供配电与防雷接地系统质量控制	329
第七章 综合调试与验收	353
第七篇 交通工程设施进度监理	357
第一章 交通工程设施进度监理概述	357
第二章 交通工程设施进度计划的审查	362
第三章 交通工程进度计划的实施与控制	371
第四章 交通工程进度计划的调整	375
第八篇 交通工程设施费用监理	378
第一章 费用监理概述	378
第二章 工程计量	379
第三章 工程支付	382
第九篇 合同其他事项管理	392
第一章 合同管理概述	392
第二章 工程变更管理	398
第三章 工程延期管理	406
第四章 工程索赔管理	410
第五章 工程风险管理	414
第十篇 安全生产与文明施工监理	421
第一章 概述	421
第二章 安全生产检查	422
第三章 文明施工检查	429
第十一篇 交工验收与缺陷责任期的监理	433
第一章 交工验收阶段的监理	433
第二章 缺陷责任期监理	435
第三章 竣工验收	436
第十二篇 交通工程设施常见质量问题及防治	437

第一章 交通安全设施常见质量问题的预防与处理	437
第二章 交通机电工程常见质量问题的预防与处理	466
附录 监理记录表格(目录及表格式样)	481
参考文献	550

第一篇

交通工程设施监理概述

第一章 交通工程设施概况

第一节 交通工程的起源和发展

一、交通工程的起源

交通工程一词(Traffic Engineers)最早起源于美国。它是在美国社会经济的发展,人们对交通需求的快速增长和汽车社会拥有量日益增加的情况下出现的。起初交通工程是指道路交通设施规划、新建改建、运用管理安全且有效地进行的工程技术。然而,随着经济的不断发展,城市人口在不断膨胀,经济活动、社会活动也日趋活跃,人们的交通行动呈多样化发展。要改善或解决交通问题,仅从道路交通方面考虑已有困难。因此,1978年,美国将交通工程作为运输工程(Transportation Engineering)的一个分支进行研究和发 展。美国把运输工程定义为“适用于所有交通工具的设施规划、机能设计,以及运用管理方面的、技术方面的科学管理,以实现人员、财、物的运输安全、迅速、舒适、便利、经济,并且与环境相协调”,而把交通工程定义为“处理道路、街道、高速公路以及其网络、起终点站、相关联的土地使用、线形几何设计、交通运用并处理与其他交通的关系”

(在美国,交通工程包含公路工程)。

在我国,20 世纪 90 年代以前,由于公路交通比较落后,交通工程一直未得到应有的重视,更得不到很好的研究和发展。虽然 1981 年中国公路学会成立了交通工程分会,但对交通工程的认识仍然停留在交通标志、标线上。直到 20 世纪 90 年代,交通工程才真正得到应有的重视,逐渐作为公路工程的一个相对独立的分支学科进行研究。

二、交通工程的发展

交通工程是把人、车、路综合在道路的统一环境中进行研究,以寻求道路通行能力最大、交通事故最小、运行速度最快的科学措施,从而达到安全、迅速、经济等目的。它综合应用自然科学和社会科学的理论和方法,协调道路设施、车辆和驾乘人员的关系,使得道路设施得到最有效地利用。

1933 年德国修建了世界上第一条高速公路,随后意大利、法国、美国也相继修建了高速公路,从而加速了交通工程的发展。自 20 世纪 50 年代之后,交通工程就不仅是停留在只研究车辆和道路之间关系的阶段,而已经进入了人、车、路三者关系的研究阶段,并将人、车、路有机地联系在一起,作为整体综合研究,汽车化道路交通系统已发展到一定的规模。近 20 年,许多发达国家在主要干线公路和城市主要街道上,设置了点、线、面的自动控制中心,在高速公路上设置了疏导交通、提供信息、监视行车的交通管理设施,从而实现了现代化的管理。自 20 世纪 80 年代以来,许多发达国家相继进行了智能运输系统的研究,把先进的检测、通信和计算机技术综合应用于汽车和公路,形成了新的道路交通运输系统。

1981 年中国公路学会交通工程学会在广东佛山成立。交通部和公安部在有关部门配合下,运用交通工程学原理,制定了部分交通工程法规,颁布了《道路交通标志和标线》等国家标准,在交通管理和交通工程理论方面进行了深入地研究。交通工程学的逐步推广应用,使现代化的交通管理设施得到了广泛应用,已成为公路的一个重要组成部分,同时也对交通工程管理方式提出了更高的要求。

从国际科学发展的趋势看,随着微电子技术日新月异的发展变化,以及计算机应用技术和光纤传输技术的广泛应用,公路网将成为信息系统中的一个重要组成部分,道路的发展使得交通工程的地位日趋上升。到 2020 年,我国公路网上的主骨架将改建完成,高速公路及高等级公路也将形成网络,交通工程在收费、监控、通信、交通安全设施、服务设施及

交通管理方面将任重而道远,需要发挥交通工程设施对现代化公路交通的服务保障功能,为此需建立一套完善的交通设施管理体系及测试手段,确保道路设施达到最佳的利用效果。

目前,我国高速公路交通工程建设正处于快速发展期,实施规模和技术体制研究都发生了较大的变化。比如:

(1)高速公路安全护栏已由初期分路段布设,基本转变为沿线和中央分隔带全程布设;

(2)收费系统由人工收费转变为半自动收费,通行券类型由纸券、磁性券发展到二维条形码和非接触 IC 卡,并增加了闭路电视监控系统和车牌号自动识别系统;

(3)实施了路段、隧道和特大桥监控系统,并逐步由单纯的信息采集转变为一定程度的信息发布与诱导控制;

(4)通信系统由最初的 PDH 话路方式过渡到 SDH 光纤传输体制,紧急电话系统被广泛应用,部分路段还实现了 800M 或 450M 无线集群系统。

随着高速公路网络的逐步形成以及人们对交通通行质量要求的提高,个别高速公路还实施了 ETC 系统,部分省份正在实施区域高速公路联网收费系统并考虑发展交通 GIS 和 GPS,将交通工程与信息化建设融为一体从而向智能化交通的发展方向迈进。

由此,形成了一个新的道路交通管理系统——交通工程设施体系。

第二节 交通工程设施的组成

一、交通工程设施的概念及作用

交通工程设施,作为公路工程的附属设施,主要由道路交通标志、标线、护栏、视线诱导设施、防眩设施、隔离栅等(统称交通安全设施)及监控、通信、收费系统等(统称机电系统)组成。其综合作用是向驾驶员提供有关路况的各种信息,传送交通管理者对驾驶员提出的各种警告、指令、指导及应采取的安全措施,并为车辆提供一定的安全防护保障,保证车辆安全、高效行驶。同时也能让交通管理者了解道路使用情况,处理相关的交通问题。

二、交通工程设施的组成

交通工程设施主要包括交通安全设施和交通机电系统两大部分。

交通安全设施包括:标志、标线、视线诱导标、护栏、防眩设施、隔离栅等设施;

交通机电系统包括:通信、收费、监控、照明及供配电等设施。

另外,广义的交通工程设施除交通安全设施和交通机电系统两部分之外,还包括救援系统、服务设施、环保设施等部分。

由于国内目前对交通工程设施的相关规范和质量检评标准主要针对前两部分,所以,本书内容将不包含救援系统、服务设施、环保设施等内容。

1. 交通安全设施

交通安全设施用于向道路使用者提供各种警告、禁令、道路指示和诱导信息,达到安全和畅通的目的,同时起到美化高速公路的作用。

(1) 标志

交通标志是显示交通法规及道路信息的图形符号,它可使交通法规得到形象、具体、简明地表达,同时还能表达难以用文字描述的内容。其具体作用是提供交通信息,充当道路语言;指挥控制交通,保障交通安全;指路导向,提高行车效率,是交通管理部门执法的依据。

交通标志按作用不同分为警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志四种。为了区别各种标志表达的内容,使交通标志清晰易见,并且具有良好的认读性,其形状有正三角形、长方形、正方形、圆形等,并且配以不同的颜色以强调其不同的作用。为了给夜间行车提供方便,要求标志板上应用反光材料。标志牌的尺寸大小应保证驾驶员在一定视距内能清晰识别其图案、文字和符号,文字、符号大小应满足视认距离。

(2) 标线

交通标线是由不同颜色的线条、符号、文字等组成,常敷设或涂画于路面及构造物上。交通标线起着引导交通与保障交通安全的作用,具有强制性、服务性和诱导性。交通标线主要采用黄色和白色两种颜色,要求有一定的耐磨性、耐溶剂性。为适应夜间行车的需要,还要求标线有反光性能。

(3) 护栏

护栏设于中央分隔带及公路两侧,以防止车辆闯入对向车道或驶出公路。其作用是一旦车辆失控发生事故,可使车辆及人员的损伤减少到最低限度。护栏目前主要有三种形式:一种是刚性护栏,多用混凝土或石料制成墙式,其特点是对车辆的防护性能较好,但它使乘客感受到的安全性和视觉舒适性较差,有较强的行驶压迫感。该类型的护栏抗腐蚀性好,

适用于沿海及炎热潮湿地区。另一种是柔性护栏,如钢导轨、钢缆等,具有一定的弹性,既能拦挡车辆,又能缓冲撞击。第三种是半刚性护栏,具有一定的刚性和柔性,目前应用最广泛的波形梁护栏就是其中一种。

(4) 隔离栅

是指把金属网(或钢板网、刺铁丝)绷紧在支撑结构上的栅栏,用于阻止人、畜进入公路或其他禁入区域,防止非法侵占公路用地的设施。

(5) 防眩设施

是指公路工程中,用于帮助车辆驾驶员在夜间行车时不受对向车辆前照灯灯光眩目的设施。

(6) 视线诱导标

是指沿车道两侧设置的,用以指示道路方向、车行道边界及危险路段的设施的总称。包括轮廓标、线形诱导标、突起路标。

2. 交通机电系统

交通机电系统是发挥道路设施交通功能的主要辅助系统,是对高速公路实施现代化管理的主要工具。机电系统包含多个子系统。

(1) 收费系统

是一个基于远程计算机网络的收费管理信息系统。主要由收费管理系统、收费控制系统、收费土建系统、收费监控系统及收费计算机网络组成。其作用主要是收费管理和车流统计等。

(2) 监控系统

主要用于监视道路及车辆状况和形态,根据气象、环境、交通流、异常事故、路网等的动态变化,为高速公路上的司乘人员提供交通信息,发出禁令、限速、劝诱、路径诱导等指令,避免道路拥挤及交通事故的发生。主要由信息采集系统、信息提供系统、信息显示系统、紧急电话系统和闭路电视系统组成。

(3) 通信系统

是高速公路现代化管理的支撑系统,承担监控系统和收费系统的数据、音频、视频等各类信息传输任务,承担高速公路各管理营运部门内部办公自动化、事故救助、道路养护等通信任务,承担管理营运、公安、消防、医疗等部门的联系任务。主要由交换系统、传输系统和接入系统三部分组成。

(4) 照明系统

有利于驾驶员在夜间或环境恶劣条件下准确判断道路形状和交通状况,及时发现障碍物和各类标志,保证交通的安全和畅通。主要包括一般

路段照明、广场照明、立交广场照明、收费广场照明和桥隧照明等。

(5) 供电系统

是收费系统、监控系统、通信系统及其他机电设备的电力支持系统, 主要涉及供电配置、光(电)缆敷设及电磁兼容系统。

第三节 交通工程设施的特点

一、交通安全设施工程的特点

交通安全设施工程以成品或半成品的安装为主,其构造简单、工程重要、管理困难,工程施工、管理的协调工作量大。

交通安全设施施工的特点是点多面广,工程量小,现场分散;交叉施工多,平行施工多;施工面受土建工程进度和质量的制约严重(比如路基不密实,沉降未稳定,混凝土结构上的预埋件施工粗糙等,均可降低安全设施的施工质量);进场材料绝大部分为成品或半成品;单点施工难度相对较低,但要达到较高的总体质量标准,则需要花费极大功夫。

1. 护栏

目前国内应用最多的是波形梁钢护栏,属半刚性护栏。其特点是分布线长、量大,并采用标准件、全钢制,是一种连续的梁柱式结构,具有一定的刚性和柔性,利用土基、立柱和横梁的变形来吸收车辆撞击能量,并迫使失控车辆改变方向。其损坏部件容易更换,具有一定的视线诱导作用。

2. 隔离设施

隔离设施主要有金属网型、刺钢丝和常青绿篱三大类。其特点是分布线长,在天然地基上安装,要求基础有足够的稳定性,在桥梁、通道、沟渠等部位设置时,应有较好的支撑和连接措施,才能达到完全的隔离效果。

3. 交通标志

交通标志的特征是规范性、耐候性、耐久性和统一性的结合。标志的形状、颜色、图符及逆反射性能均有严格要求,其设置须合理。除单柱式标志用量较大而有一定的通用性外,其他如单悬式、双悬式、门架式等均是在加工厂定制加工后再运到施工现场进行安装的,针对性较强。

4. 交通标线及视线诱导标、突起路标

标线工程与标志工程有一定的共同点。标线的形状、颜色、图符及逆

反射性能均有严格的要求指标,对设置位置的要求较高。热熔型标线需在野外加温敷设,应对其施工的环境条件及施工工艺进行严格控制。

5. 防眩设施

防眩设施要能有效地遮挡对向车辆前照灯的眩光,还应保证横向通视良好、部分遮光、能看到斜前方,满足对驾驶员心理影响小的要求。防眩设施应具有耐候性、耐久性,整体美观,与道路其他设施相协调。对防眩设施的尺寸、强度有严格的要求,安装时要求准确、牢固。

二、交通机电工程的特点

交通机电工程既有土木部分,又有机电部分,既有硬件,也有软件。随着硬件设施的逐步标准化,软件的功能、稳定性越来越重要。机电工程关键工序是设备现场安装及调试。

机电工程联合设计对工程的顺利实施有重大影响。机电工程设备的更新换代较快,设备标准不断提高,设计所要求的设备在机电工程实施时往往已不相适宜。另外,机电工程的施工质量也受到路基、桥涵及房建等工程施工变更的影响,针对实施的具体情况,应再进行一次详细具体地设计。按目前我国惯例,机电工程在初步设计完成后,不进行施工图设计即开始编制招标文件,在招标文件中再详细规定机电设备的选型及标准、监控中心的设备布局及规范、软件系统和功能及规范,有关设备布设及详细的安装细节、设备监造、测试、备件以及管理维护人员的培训等。在招标文件中也详细地规定了系统的实施/集成规范条款、系统的后评估/再升级规范条款等。通过招投标选定承包人后,由设计单位牵头,与承包人、业主及监理进行联合设计。然后由承包人配合设计单位完成施工图,报监理工程师审批。承包人必须按照监理工程师批复后的图纸进行施工。

机电工程施工质量和进度受工作界面的影响较大。由于公路工程线路较长,土建工程进度难以统一,各标段施工计划安排存在差异;房建工程一般开工较晚,且往往由于场地、拆迁等因素影响,使房建工程进度安排较紧。所以导致难以充分考虑机电工程的安装需要,存在工作面的质量水平与适时提供的问题。

1. 通信、监控及收费系统

三大系统的主要特点是设备的安装对整体协调性有较高要求,施工过程中须进行单机调试及综合调试。三大系统均具有远程联系,关联性较强,系统对安全性能的要求较高。系统的稳定性应经一定时间的试用后才能确定。

2. 供配电及照明系统

供配电是整个机电工程的使用基础,其配置应与机电工程设备的要求相匹配;对安全性能的要求更高,完工时应经供电部门验收认可。由于通信、收费及监控等工作不可间断,要求具有连续性,因此供配电系统应有良好的备用设备。从节约能源出发,太阳能等新科技成果的应用也得到了越来越多的重视。

照明系统对灯具的耐久性要求较高,且应尽可能采用节能产品。

第二章 交通工程设施监理概况

第一节 交通工程设施监理的发展及现状

交通工程设施监理是伴随着公路土建工程特别是高速公路工程监理的发展而产生和发展的。为发挥高速公路“高速、高效、安全、舒适”的优势,其交通安全设施和机电系统及其他附属设施必不可少,因此,高速公路工程的监理也把交通工程设施包括在内。

我国最早在利用世界银行贷款建设的西安—三原一级公路和京津塘高速公路上实施了工程监理制度。1981年12月20日中国公路学会交通工程学会在广东佛山成立。交通部和公安部在有关部门配合下,运用交通工程学原理,制定了部分交通工程法规,颁布了《道路交通标志和标线》等国家标准。至此,交通工程监理有了一定的基础。

交通工程监理是一项专业的监理工作,它是从公路工程监理工作中发展出来的专门技术工作。

一、交通安全设施工程监理的发展

交通安全设施作为公路工程附属设施的一部分,初期的安全设施监理并没有独立进行,而是包括在公路建设主体工程监理工作的范畴之内。在交通工程行业不断发展的过程中,为了集中管理的需要,曾使交通工程的监理工作脱离主体工程的监理,而将其单独由专门的监理单位负责。但因为交通工程中的安全设施工程与主体工程有更多的共通性,即安全